



⑰ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

⑧ EP 0 693 017 B1

⑩ DE 694 01 269 T 2

⑤ Int. Cl.⁸:
B 23 K 26/08
A 41 H 43/00

②	Deutsches Aktenzeichen:	694 01 269.6
⑧	PCT-Aktenzeichen:	PCT/GB94/00737
⑧	Europäisches Aktenzeichen:	94 912 023.2
⑧	PCT-Veröffentlichungs-Nr.:	WO 94/23886
⑧	PCT-Anmeldetag:	7. 4. 94
⑧	Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung:	27. 10. 94
⑧	Erstveröffentlichung durch das EPA:	24. 1. 96
⑧	Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	27. 12. 96
④	Veröffentlichungstag im Patentblatt:	12. 6. 97

③ Unionspriorität: ③ ③ ③
08.04.93 GB 9307421

⑦ Patentinhaber:
Cadcam Technology Ltd., Nottingham, GB

⑦ Vertreter:
Schroeter Fleuchaus Lehmann & Gallo, 81479
München

⑧ Benannte Vertragstaaten:
AT, BE, DE, DK, FR, GB, IT, NL, PT

⑦ Erfinder:
HORTON, Norman, Cropwell Bishop,
Nottinghamshire, GB; BELL, John Kevin,
Scarrington, Nottinghamshire, GB

⑤ SCHNEIDLASER

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 69401269 T 2

DE 69401269 T 2

Deutsches Patent 694.01 269.6-08

Entspr. EP-Patent 0 693 017

CADCAM Technology Limited

Unser Zeichen: se-de-52 KL/be

Schneidlaser

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Laserschneidmaschine zum Ausschneiden von Formen in Stoffen, insbesondere Formen zum Verarbeiten zu Kleidungsstücken.

Hintergrund der Erfindung

Es ist bekannt, Laser zu verwenden, um Formen in Stoffmaterial auszuschneiden, um diese zu bestimmten Kleidungsstücken zu verarbeiten. Laser-Schneidgeräte sind in diesem Gebiet gebräuchlich, da sie unter Computersteuerung verwendet werden können, um einen klaren und genauen Schnitt zu ergeben, der bei künstlichen Stoffen nicht ausfranst.

Bei einer gebräuchlichen Art eines Laser-Schneidgeräts nach dem Stand der Technik wird eine Stoffbahn auf einem flachen Schneidtisch ausgelegt, oberhalb welchem ein Laser in einem Stützrahmen abgestützt ist. Der Laser ist in seinem Stützrahmen längs zweier zueinander senkrechter Achsen beweglich und kann daher veranlaßt werden, jede gewünschte zweidimensionale Form in dem Material zu beschreiben und daher zu schneiden. Sobald der Schnitt vervollständigt ist, wird der Stoff von dem Schneidtisch entfernt und weggenommen, damit die Stücke zu einem Kleidungsstück zusammengeñäht werden.

Solche Laser-Schneidgeräte nach dem Stand der Technik unterliegen einer Anzahl von Nachteilen. Zunächst muß die ganze Vorrichtung mit Laser und Kollimator zusammen mit ihrem Stützrahmen auf Schienen oberhalb des Stoffs angebracht und während des Schneidvorgangs umherbewegt werden. Diese Vorrichtung ist außerordentlich schwer und unhandlich, und große Kräfte sind erforderlich, um sie umherzuschieben. Eine solche massige Vorrichtung mit der erforderlichen Präzision zu bewegen, kann sehr problematisch sein.

Zweitens muß der Stoff flach auf dem Tisch ausgelegt, geschnitten und dann entfernt werden. Dies begrenzt die Geschwindigkeit des Vorgangs, da die Maschine nicht kontinuierlich arbeiten kann, und es ergibt sich auch eine Beschränkung der Größen der Stoffe, die unter Verwendung der Vorrichtung geschnitten werden können.

Je größer der Tisch ist, desto schwieriger wird es, alle Stücke des Stoffs von dem Tisch nach der Vervollständigung des Schneidens zu entfernen. Die Fläche des Tisches ist allgemein etwa 3 m x 3 m, und kleinere ausgeschnittene Stücke des Stoffs werden während ihres Entfernens leicht verlegt. Allein die Größe der Vorrichtung verursacht andere Probleme. Der Bereich, der in einer Fabrik für die Maschine verfügbar gemacht werden muß, ist sogar noch größer als die Größe des Schneidtisches. Dieser zusätzliche Raum ist erforderlich für den Rahmen, an welchem der Laser abgestützt ist. Der Laser sitzt fest an seinem Rahmen, der von einer Seite zur anderen und hin und her bewegt wird, um die Bewegung des Lasers gemäß einem gewählten Muster zu bewirken. Es muß daher Raum für die Auswanderung des Rahmens über den Schneidtisch hinaus vorgesehen werden, wenn der Laser dicht zu der Kante dieses Tisches angeordnet ist.

Solche Schneidlaser nach dem Stand der Technik bieten ernsthafte Gesundheits- und Sicherheitsprobleme. Um Menschen von dem Laserstrahl während der Betätigung des Schneidgeräts fernzuhalten, muß ein Zugang zu dem Schneidtisch verhindert werden. Daher sollten idealerweise Wächter um den ganzen Umfang dieses Tisches herum aufgestellt werden. Jedoch kann ein noch größerer Bereich gefährdet sein aufgrund des Ausschwenkens des Laserrahmens während des Betriebs, wie zuvor erwähnt. Sobald das Ausschneiden einer bestimmten Stoffbahn vervollständigt worden ist, ist erneut ein Zugang zu dem Schneidtisch nötig, um das Material zu entfernen. Dies macht es sehr schwierig, vernünftige Sicherheitsregeln auszuarbeiten und durchzusetzen.

Ein zweiter Schneidlaser nach dem Stand der Technik ist ähnlich zu dem schon beschriebenen mit der Ausnahme, daß der Schneidtisch anstelle des Lasers umherbewegt wird, der stationär

gehalten wird. In diesem Fall ist der Schneidtisch frei längs zweier gegenseitig senkrechter Achsen bewegbar, so daß jede gewünschte Gestalt eines Kleidungsstücks geschnitten werden kann. Bei einem solchen Schneidgerät sind die Probleme des Bewegens des massigen Lasers und seines Overhead-Stützrahmens eliminiert, aber der Schneidtisch ist auch sehr massig, und neue Probleme werden geschaffen, wenn versucht wird, ihn umherzubewegen. Zusätzlich treffen die anderen Nachteile, die in bezug auf das erste Schneidgerät nach dem Stand der Technik diskutiert wurden, wie z. B. Gesundheits- und Sicherheits-Betrachtungen und Fabrikraum, in gleicher Weise auf dieses zweite Schneidgerät zu.

Der nächstliegende Stand der Technik nach US-A-5 200 592 kombiniert Elemente der beiden oben beschriebenen Schneidlaser nach dem Stand der Technik. Der Stoff wird auf einem Schneidtisch geschnitten, dessen obere Oberfläche ein Bandförderer ist. Der Stoff kann flach auf dem Schneidtisch direkt von einer Rolle her ausgelegt werden. Ein stationärer Laser wird verwendet, aber der Brennpunkt wird über den flachen ausgelegten Stoff durch eine Serie von Spiegeln bewegt, die den Brennpunkt in zwei zueinander senkrechten Richtungen bewegen. Eine Anzahl von Formen werden auf diese Weise aus dem flachen ausgelegten Stoff geschnitten und werden dann in einen Vorratsbehälter durch Vorwärtsbewegung des Bandförderers entladen, der auch neuen Stoff von der Rolle zieht, um den Schneidvorgang fortzusetzen. Der Schneidtisch nach US-A-5 200 592 ist notwendigerweise groß, um das Schneiden von Stoffteilen in der Größe von Bekleidungsstücken zu gestatten.

Die Erfindung

Die Erfindung schafft ein Laserschneidgerät mit einem Laser und wahlweise einem Kollimator, die in einem festen Rahmen montiert sind, um einen statischen Laserstrahl zu erzeugen; mit einer Materialabstützeinrichtung parallel zu, aber mit Abstand von dem statischen Laserstrahl zum Abstützen von zu schneidendem flächenförmigem Material; mit einem Führungskopf, an dem reflektierende und fokussierende Mittel angebracht sind, um den Laserstrahl auf Material abzulenken, das durch die Abstützeinrichtung abgestützt ist, und den Strahl auf das Material zu fokussieren, um es zu schneiden; und mit einer Einrichtung zum Bewirken einer Relativbewegung zwischen dem Brennpunkt des Laserstrahls und dem durch die Abstützeinrichtung abgestützten Material, um das Material in einem gewünschten Muster zu schneiden, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Bewirken der Relativbewegung aufweist: eine in zwei Richtungen arbeitende Materialzufuhreinrichtung zum Bewegen des zu schneidenden flächenförmigen Materials quer zu der Materialabstützeinrichtung; eine feste Schiene

zum Führen einer in zwei Richtungen verlaufenden Bewegung des Führungskopfs in einer Linie parallel zu der Materialabstützeinrichtung; eine Einrichtung zum Bewirken einer in zwei Richtungen verlaufenden Bewegung des Führungskopfs längs der festen Schiene; und eine Mikroprozessor-Steuerung zum gleichzeitigen Steuern der Einrichtung zum Bewirken der in zwei Richtungen verlaufenden Bewegung des Führungskopfs und der in zwei Richtungen arbeitenden Zuführeinrichtung, um so den Brennpunkt des Laserstrahls zu veranlassen, dem gewünschten Muster an dem zu schneidenden flächenförmigen Material zu folgen.

Die Verwendung eines solchen Schneidgeräts macht nicht die Bewegung des gesamten Lasers und des wahlweise zu verwendenden Kollimators nötig, um ein Muster in dem Material zu schneiden. Der Laser ist stationär, wobei sein Strahl so gerichtet wird, daß er längs oder oberhalb des zu schneidenden Materials und parallel zu diesem verläuft. Der Strahl kann dann durch die bewegliche Reflektions- und Fokussiereinrichtung aufgefangen werden, die längs der Richtung des Laserstrahls hin und her bewegbar ist und die den Strahl auf das Material neben oder unterhalb derselben fokussiert. Diese Bewegung der Fokussiereinrichtung ermöglicht es dem Brennpunkt oder dem Schneidpunkt des Lasers, frei längs einer Linie des Materials bewegt zu werden, während der massive Laser und der wahlweise zu verwendende Kollimator stationär belassen werden. Es wurde gefunden, daß ein ausreichend genau parallel gerichteter Laserstrahl erzeugt werden kann, um eine wesentliche Bewegung der Fokussiereinrichtung und damit des Schneidpunkts zu ermöglichen, ohne die Leistungsfähigkeit des Laser-Schneidgeräts negativ zu beeinflussen. Es wurde auch gefunden, daß ein Laser mit relativ geringer Kraft verwendet werden kann im Vergleich zu dem beim Stand der Technik verwendeten Laser. Dies ergibt einen sauberen Schnitt ohne irgendein Verbrennen des Stoffs und gestattet es zusätzlich, die Größe des Lasers zu vermindern.

Eine Bewegung der Reflektions- und Fokussiereinrichtung schafft natürlich nur eine Bewegung des Schneidpunkts in einer Richtung, längs einer bestimmten Linie des Materials. Um es zu ermöglichen, daß eine zweidimensionale Gestalt in dem Material geschnitten werden kann, ist eine weitere Relativbewegung des Materials und des Schneidpunkts, vorzugsweise in einer Richtung senkrecht zu der Bewegung der Fokussiereinrichtung, erforderlich. Dies wird erreicht durch Bewegen des Materials quer zu der Richtung der Bewegung der Fokussiereinrichtung unter Verwendung einer in zwei Richtungen arbeitenden Materialzuführeinrichtung, so daß die bestimmte Linie des Materials, längs welcher der Schneidpunkt wandern kann, nicht fest sondern variabel ist. Durch gleichzeitiges Steuern der Bewegung des Materials und der senkrechten Bewegung der Fokussiereinrichtung und damit des Schneidpunkts kann jede gewünschte Form geschnitten werden.

Es ist nicht länger notwendig, das Material auf einem flachen Bett zum Schneiden ruhen zu lassen, da nur eine bestimmte Linie des Materials zu irgendeinem Augenblick sich in der Schneidposition befinden muß. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Materialabstützeinrichtung eine Führungsrolle, über die das Material gezogen wird, und die in zwei Richtungen arbeitende Materialzuführeinrichtung weist eine Zuführrolle und eine Aufnahmerolle für das flächenförmige Material auf sowie Einrichtungen (wie z. B. ein Paar von Klemmrollen) zum Überführen des Materials von der Zuführrolle zu der Aufnahmerolle und umgekehrt über die Führungsrolle hinweg.

Die Größe der gesamten Vorrichtung ist daher wesentlich vermindert, und viele der mit den Schneidgeräten nach dem Stand der Technik zusammenhängenden Probleme sind eliminiert. Der Bereich, zu dem ein Zugang während des Betriebs des Lasers verhindert werden muß, ist auf zwei lineare Bereiche beschränkt, einen an jeder Seite der Materialabstützeinrichtung. Das Problem, daß der Overhead-Rahmen während der Laserbewegung ausschwenkt, besteht nicht länger, da der Laser stationär ist und sich nur die Reflektions- und Fokussiereinrichtungen bewegen.

Zusätzlich ist es nicht länger notwendig, über einen Schneidtisch hinweg zu reichen, um geschnittenes Material zu entfernen, das nun einfach auf Befehl von der Materialabstützeinrichtung weggerollt wird.

Die Bewegung der Fokussiereinrichtung und der Betrieb der Materialzuführeinrichtung wird allgemein durch einen Computer gesteuert. Dieser kann Daten in bezug auf ein herzustellen- des Kleidungsstück aufnehmen, aus welchen Informationen er die Größen und Formen der Stücke, die zum Herstellen des Kleidungsstücks notwendig sind, und die optimale Anordnung dieser Stücke auf einer Materialbahn berechnen kann. Der Benutzer kann bei der Erstellung des Schneidplans mitwirken, wenn er besondere Präferenzen hat, oder er kann es dem Computer überlassen, den ganzen Vorgang durchzuführen. Der Computer ist dann in der Lage, die Information bezüglich der Kleidungsstücke in Bewegungsbefehle zu übersetzen, die an die Materialzuführeinrichtung und an die Fokussiereinrichtung geschickt werden, so daß das Schneiden der Bekleidungsstücke beginnen kann.

Die oben beschriebene Erfindung ist Gegenstand des US-Patents 5 262 612, das zuerst am 16. November 1993 veröffentlicht wurde, und sie gestattet das Schneiden des flächenförmigen Materials in einem gewünschten Muster, wobei dieses Muster zunächst auf Papier geschaffen wird und dann in einen Computerspeicher übertragen wird, oder innerhalb des Computerspei-

chers mittels eines CAD-Programms geschaffen wird. Die vorliegende Erfindung schafft auch eine Modifikation der oben beschriebenen grundlegenden Einrichtung und des entsprechenden Verfahrens, was es dem Schneidlaser gestattet, in einer neuen und erfindnerischen Weise um Formen oder Muster herum zu schneiden, die auf dem flächenförmigen Material selbst markiert sind.

Bei der Modifikation trägt der Führungskopf, der die Reflektions- und Fokussiereinrichtungen trägt, auch einen optischen Sensor, der in der Lage ist, eine Gestalt oder ein Muster an einem flächenförmigen Material zu erkennen, das von der Materialabstützeinrichtung abgestützt ist, und die Bewegung des Führungskopfs, die Bewegung der in zwei Richtungen arbeitenden Zuführeinrichtung und die Aktivierung des Lasers stehen alle unter der Steuerung eines Computers, der als Eingangssignal das Ausgangssignal des optischen Sensors empfängt. Der Computer hat zwei Arbeitsmoden: Abtasten und Schneiden. In dem Abtastmodus ist der Laser abgeschaltet, und der Führungskopf und die in zwei Richtungen arbeitende Zuführeinrichtung werden synchron betätigt, so daß der optische Sensor die Gestalt oder das Muster an dem flächenförmigen Material abtastet. Noch in dem Abtastmodus schafft der Computer in seinem Speicher ein Modell des gewünschten Musters, das in dem flächenförmigen Material geschnitten werden soll, und einer gewünschten Schneidbahn, die zu der Gestalt oder dem Muster an dem flächenförmigen Material paßt. Wahlweise kann dieses gewünschte Muster an einem Computer-Bildschirm dargestellt werden, und es kann eine Möglichkeit für eine Bedienungsperson zugelassen werden, das Muster zu betrachten oder zu modifizieren, bevor der Computer in seinen Schneidmodus eintritt. Im Schneidmodus steuert der Computer den Laser synchron mit dem Führungskopf und der in zwei Richtungen arbeitenden Zuführeinrichtung, um das Material in der gewünschten Schneidbahn zu schneiden.

Die Gestalt oder das Muster an dem flächenförmigen Material kann eine Gestalt oder ein Muster von Marken an dem flächenförmigen Material oder von der Kante eines nützlichen Teils des flächenförmigen Materials sein. Z. B. kann der Schneidlaser der Erfindung verwendet werden, um Leder für die Schuh- oder Bekleidungsindustrie zu schneiden. Eine komplette Haut oder eine Anzahl von Häuten aus Leder wird auf einem klebenden Untergrundpapier abgestützt und dem Schneidlaser auf einer Rolle dargeboten. In dem Abtastmodus identifiziert der Schneidlaser die Kanten der Lederhäute. Wenn der wahlweise verwendete Sensor ausreichend empfindlich ist, kann der gleiche Abtastmodus auch die Qualität der Häute analysieren und die Stellen von Markierungen, Löchern oder Fehlern identifizieren, die einzelne Bereiche der Haut ungeeignet für bestimmte Anwendungen aber geeignet für andere Anwendungen machen würden. Die Computeranalyse würde dann den Bereich der zu schneidenden

Formen mit dem verfügbaren Hautbereich in Beziehung setzen und würde das beste Schneidmuster auswählen. Schließlich würde in dem Schneidmodus der Laser fokussiert werden, um durch das Leder der Häute, aber nicht durch das Untergrundpapier zu schneiden und würde um die Umrisse der gewünschten Formen herum schneiden. Am Ende des Vorgangs könnten einzelne Formen von dem Untergrundpapier je nach Bedarf abgezogen werden.

Die Form oder das Muster könnte alternativ eine Form oder ein Muster sein, die bzw. das an dem zu schneidenden flächenförmigen Material entweder während oder nach dessen Herstellung angebracht wird. Z. B. könnte im Falle eines gemusterten Stoffs ein vorher definiertes gewünschtes Schneidmuster genau mit dem Muster des Stoffs oder mit spezifischen Zielmarken auf dem Stoff in dem Abtastmodus vor dem Schneidmodus genau ausgerichtet werden.

Schließlich ermöglicht es die oben beschriebene Modifikation dem Schneidlaser der Erfindung, die gewünschte Schneidbahn tatsächlich in einem Computerspeicher zu schaffen, um so der Form oder dem Muster auf dem flächenförmigen Material zu folgen. Um diese letztere Funktion zu erzielen, analysiert der Computer vorzugsweise die Signale, die er von dem optischen Sensor erhalten hat, und unter Verwendung von Formerkennungs- und/oder Formverbesserungsalgorithmen oder -programmen wird in dem Computerspeicher ein Modell des gewünschten Musters konstruiert, das in dem flächenförmigen Material geschnitten werden soll.

Die obige Modifikation erweitert stark die Verwendung des Schneidlasers der Erfindung und gestattet das Ausschneiden von Formen, die auf das Material vorher aufgedruckt oder in das Material eingestickt oder eingewebt wurden, ohne daß das Schneidgerät notwendigerweise Fehlern oder Abweichungen in den Umrißlinien der gedruckten, gestickten oder gewebten Formen folgt.

Zeichnungen

- Fig. 1 ist eine schematische Seitenansicht eines Schneidlasers gemäß der Erfindung.
- Fig. 2 ist ein Querschnitt des Schneidlasers von Fig. 1, gesehen in der Richtung X-X.
- Fig. 3 ist eine schematische Seitenansicht eines Schneidlasers gemäß einer Modifikation der Erfindung.

Fig. 4 ist ein Flußdiagramm der Folge von Vorgängen, die bei Verwendung des Schneidlasers von Fig. 3 erforderlich sind, um ein gewünschtes Muster aus einem flächenförmigen Material auszuschneiden.

Bevorzugtes Ausführungsbeispiel

Unter Bezugnahme zunächst auf die Fig. 1 und 2 erzeugen ein Laser 1 und ein Kollimator 2 einen Laserstrahl 11. Der Strahl 11 wird durch einen Spiegel 3 abgelenkt, um oberhalb und parallel zu einer Aluminiumwalze 4 zu verlaufen, auf der ein Material abgestützt wird. Oberhalb und parallel zu der Aluminiumwalze 4 verläuft auch eine Schiene 10, an der ein Führungskopf 17 zusammen mit Reflektions- und Fokussiereinrichtungen, die einen Spiegel 8 und eine Linse 9 aufweisen, beweglich angebracht sind. Die Reflektions- und Fokussiereinrichtung sind so positioniert, daß der Laserstrahl 11 auf den Spiegel 8 auftrifft und durch die Linse 9 abgelenkt wird, die den Strahl auf das durch die Walze 4 abgestützte Material fokussiert.

Unter Bezugnahme auf Fig. 2 können der Brennpunkt und damit der Schneidpunkt des Strahls irgendwo auf der Linie des Materials positioniert werden, die auf dem Scheitel der Walze 4 ruht.

In der Nähe der Aluminiumwalze 4 befindet sich eine Materialzuführeinrichtung, die ein Klemmrad 6 und eine gerändelte Walze 5 aufweist. Flächenförmiges Material wird zwischen diesen beiden Rädern ergriffen und durch deren Drehung auf die Aluminiumwalze 4 zu oder von dieser weg gefördert. Damit wird die bestimmte Linie des Materials auf dem Scheitel der Walze, d. h. das Material, das geschnitten werden kann, verändert. Wenn der Schneidlaser dafür verwendet wird, Stoffmaterial zu schneiden, dann ist das flächenförmige Material ein Textilstoff, aber in diesem Fall wird er vorzugsweise auf einem steifen Papier oder einem ähnlichen flächenförmigen Träger abgestützt, so daß er leicht in die Schneidstellung auf der Aluminiumwalze 4 geschoben oder von dieser weg gezogen werden kann. Während des Schneidens wird der Laserstrahl unmittelbar oberhalb des flächenförmigen Trägermaterials fokussiert, so daß der Textilstoff geschnitten wird, aber das Trägermaterial intakt belassen wird. Auf diese Weise können komplizierte Muster, die eine Bewegung des Textilstoffs rückwärts und vorwärts über die Walze 4 beinhalten, geschnitten werden, ohne daß irgendein Textilstoff falsch angeordnet oder die Spannung in dem Material negativ beeinflusst wird. Selbst wenn wesentliche Schnitte in dem Textilstoff angebracht werden, verbleibt das Träger-

material als feste Unterlage, die leicht ergriffen und umherbewegt wird. Der Textilstoff kann leicht von dem Trägermaterial abgeschält werden, wenn es erforderlich ist.

Der Laser 1 hat eine relativ geringe Kraft und erzeugt einen Strahl, der kein Verbrennen des Stoffs verursacht, obwohl für künstliche Stoffe ein geringes Anschmelzen der Schneidkante zulässig ist, um ein Ausfransen zu verhindern.

Das zu schneidende flächenförmige Material wird dauernd durch ein Luftströmungssystem 13 gekühlt und gereinigt. Dieses enthält Blas- und Saugrohre, die an dem Schneidkopf angebracht sind, die zusammen eine Strömung von kalter Luft mit hoher Geschwindigkeit über dem Schneidbereich herstellen. Diese Luftströmung saugt Flusen und andere Teilchen weg, während gleichzeitig der gesamte Bereich kühl gehalten wird. Dies ermöglicht es, einen sehr sauberen scharfen Schnitt in dem flächenförmigen Material zu erzeugen.

Die Maschine wird durch einen Mikroprozessor 14 gesteuert, der mit einer Tastatur 15 und einem Bildschirm 16 verbunden ist. Wenn die Maschine bei der Herstellung eines Bekleidungsstücks verwendet wird, gestattet die Tastatur 15 es dem Benutzer, Daten bezüglich des herzustellenden Kleidungsstücks einzugeben. Diese Information kann z. B. aus den Maßen für eine Person bestehen, und der Computer kann es dann dem Benutzer ermöglichen, ein Bekleidungsstück aus einer Auswahl von Stilen auszuwählen, die in dem Speicher enthalten sind. Sobald die Daten eingegeben sind und die Auswahl getroffen wurde, berechnet der Computer die Größen und Formen aller Stücke, die notwendig sind, um das gewählte Bekleidungsstück herzustellen. Er kann dann die wirtschaftlichste Weise herausarbeiten, um diese auf einem bestimmten Materialstück unterzubringen, wobei möglicherweise ein Muster des Materials oder eine Webrichtung berücksichtigt werden. Alternativ kann der Benutzer wählen, die Stücke des Bekleidungsstücks auf dem Schirm 16 zu sehen und die Anordnung selbst über die Tastatur 15 oder eine Maus zu treffen.

Sobald der Benutzer mit den Stücken des Bekleidungsstücks und ihrer Orientierung zufrieden ist, übersetzt der Computer die Information bezüglich des Kleidungsstücks in Bewegungssteuersignale für die Materialzuführeinrichtung und für die Reflektions- und Fokussiereinrichtungen. Auf Befehl werden diese an den Schneidlaser gesandt, und das Schneiden des Materials entsprechend dem gewählten Muster findet automatisch statt.

Bei der in den Fig. 3 und 4 veranschaulichten Modifikation haben die gleichen oder äquivalenten Teile wie diejenigen der Fig. 1 und 2 die gleichen Bezugszahlen. In Fig. 3 ist ein

optischer Sensor 30, wie beispielsweise eine Miniaturkamera mit geringem Gewicht, an dem Führungskopf 17 neben dem Spiegel 8 und der Linse 9 angebracht. Der optische Sensor 30 kann Marken auf dem flächenförmigen Material erkennen, das über die Walze 4 läuft, und liefert sein Ausgangssignal über eine Leitung 31 an einen Computer 32.

Der Computer 32 arbeitet in Abtast- und Schneidmoden. Im Abtastmodus sendet er Antriebs-signale über eine Leitung 33, um den Führungskopf 17 hin- und hergehend längs der Schiene 10 zu bewegen, während gleichzeitig die Materialzuführeinrichtung gesteuert wird, um ein optisches Abtasten des Musters zu vervollständigen, das auf dem flächenförmigen Material markiert ist. Die Ergebnisse der Abtastung werden über die Leitung 31 zurück an den Computer gegeben.

Der Computer 32 ist programmiert, um die Abtastergebnisse zu analysieren, um ein Computerbild des auf dem flächenförmigen Material markierten Musters zu konstruieren. Das Programm enthält Bilderkennungs- und Bildverbesserungs-Algorithmen, die es dem Computer gestatten, eine intelligente Bewertung der gewünschten Form oder des Musters vorzunehmen, die bzw. das aus dem flächenförmigen Material ausgeschnitten werden soll. Falls erwünscht, kann eine von einer Bedienungsperson unterstützte Phase in diesem Stadium eingeschlossen sein, um zu ermöglichen, daß das Muster auf dem Computerbildschirm dargestellt und modifiziert werden kann, bevor der Computer in seinen Schneidmodus gebracht wird.

In dem Schneidmodus steuert der Computer 32 den Schneidlaser über die Leitung 33, um den Laserstrahl um den Umfang des zu schneidenden Musters herum zu führen. Das Ergebnis ist eine wesentlich glattere und sauberere Schneidlinie, als wenn das Abtasten und das Laserschneiden gleichzeitig durchgeführt würden.

Fig. 4 ist ein Flußdiagramm, das die oben beschriebene Betriebsfolge veranschaulicht. Der Kasten 40 zeigt den Anfang des Abtastmodus des Computers 32 an, der in dem Kasten 41 den Computer veranlaßt, Instruktionen zur Bewegung des Führungskopfes 17 und der Materialzuführeinrichtung zu erzeugen, so daß der Führungskopf 17 sich über die Gesamtheit der Oberfläche des flächenförmigen Materials bewegt. Der Kasten 42 veranschaulicht das Abfühlen des an der Oberfläche des flächenförmigen Materials markierten Musters durch den optischen Sensor 30, wobei das Ausgangssignal des Sensors 30 zurück zu dem Computer über die Leitung 31 übertragen wird, wie es in dem Kasten 43 veranschaulicht ist. In dem Computerspeicher werden Bilderkennungs- und wahlweise Bildverbesserungs-Algorithmen bei 44 verwendet, um ein Computerbild des gewünschten Schneidmusters zu erzeugen, und der

Abtastmodus des Computers ist vorzugsweise interaktiv mit dem Bilderkennungsalgorithmus, so daß irgendein Teil des markierten Musters, der nicht mit Sicherheit erkannt wird, erneut abgetastet werden kann, wie es bei 45 veranschaulicht ist.

Wenn eine gewisse Muster-Umrißlinie in dem Kasten 44 erkannt worden ist, kann der Bedienungsperson eine Gelegenheit gegeben werden, wie es durch den Kasten 46 veranschaulicht ist, diesen Umriß zu modifizieren, bevor bei dem Kasten 47 der Computer eine optimale Schneidbahn konstruiert, um den Umriß der gewünschten Form oder des Musters zu schneiden. Der Kasten 48 veranschaulicht den Schneidmodus, in welchem der Computer 32 den Schneidlaser antreibt, um die gewünschte Form oder das Muster zu schneiden.

Deutsches Patent 694 01 269.6-08

Entspr. EP-Patent 0 693 017

CAD/CAM Technology Limited

Unser Zeichen: se-de-52 KL/be

Patentansprüche

1. Laser-Schneidgerät zum Schneiden von Material mit

- einem Laser (1) und wahlweise einem Kollimator (2), die in einem festen Rahmen montiert sind, um einen statischen Laserstrahl (11) zu erzeugen;
- einer Materialabstützeinrichtung (4) parallel zu, aber mit Abstand von dem statischen Laserstrahl zum Abstützen von zu schneidendem, flächenförmigem Material;
- einem Führungskopf (17), an dem reflektierende Mittel (8) und fokussierende Mittel (9) angebracht sind, um den Laserstrahl auf Material abzulenken, das durch die Abstützeinrichtung (4) abgestützt ist, und den Strahl auf das Material zu fokussieren, um es zu schneiden; und
- einer Einrichtung zum Bewirken einer Relativbewegung zwischen dem Brennpunkt des Laserstrahls und dem durch die Abstützeinrichtung (4) abgestützten Material, um das Material in einem gewünschten Muster zu schneiden,

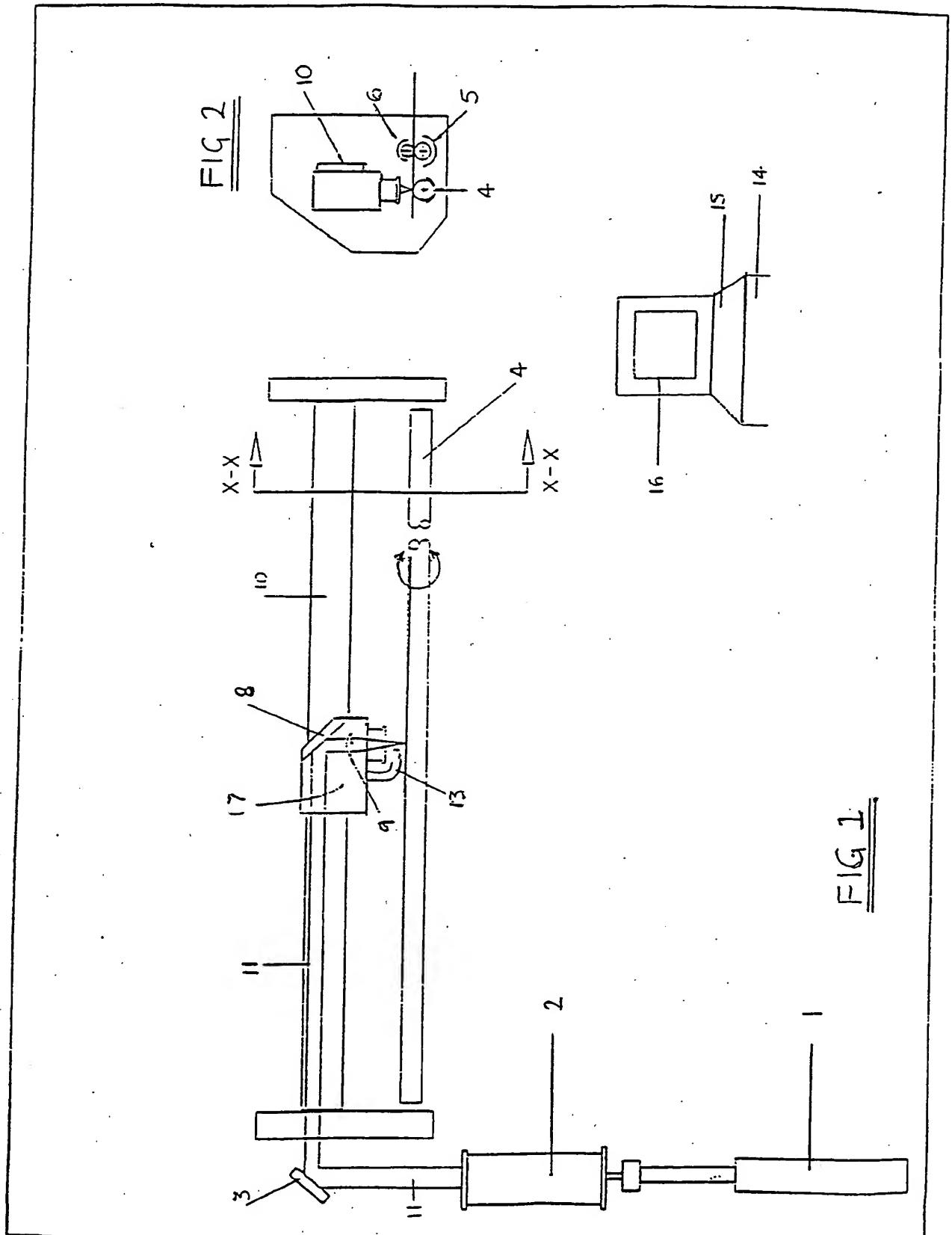
dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Bewirken der Relativbewegung aufweist:

- eine in zwei Richtungen arbeitende Materialzuführeinrichtung (5, 6) zum Bewegen des zu schneidenden flächenförmigen Materials quer zu der Materialabstützeinrichtung (4);
- eine feste Schiene (10) zum Führen einer in zwei Richtungen verlaufenden Bewegung des Führungskopfs (17) in einer Linie parallel zu der Materialabstützeinrichtung (4);

- eine Einrichtung zum Bewirken der in zwei Richtungen verlaufenden Bewegung des Führungskopfs (17) längs der festen Schiene (10); und
 - eine Mikroprozessor-Steuerung (14) zum gleichzeitigen Steuern der Einrichtung zum Bewirken der in zwei Richtungen verlaufenden Bewegung des Führungskopfs (17) und der in zwei Richtungen arbeitenden Zuführeinrichtung (5, 6), um so den Brennpunkt des Laserstrahls zu veranlassen, dem gewünschten Muster an dem zu schneidenden flächenförmigen Material zu folgen.
2. Laser-Schneidgerät nach Anspruch 1, das ferner ein Kühlrohr (13) aufweist, das an dem Führungskopf (17) angebracht ist, um Kühlluft über das flächenförmige Material in dem Bereich der Schneidzone zu blasen.
 3. Laser-Schneidgerät nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, das ferner ein Saugrohr aufweist, das an dem Führungskopf (17) angebracht ist, um Abfall aus dem Bereich der Schneidzone zu entfernen.
 4. Laser-Schneidgerät nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Reflektionsmittel (8) und die Fokussiermittel (9) einen Spiegel (8) und eine Linse (9) aufweisen.
 5. Laser-Schneidgerät nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem die in zwei Richtungen arbeitende Materialzuführeinrichtung ein Paar von Klemmrollen (5, 6) aufweist, zwischen denen das flächenförmige Material hindurchgeht.
 6. Laser-Schneidgerät nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Materialabstützeinrichtung eine rohrförmige Walze (4) aufweist.
 7. Laser-Schneidgerät zum Erkennen einer Gestalt oder eines Musters an einem flächenförmigen Material und zum Schneiden des Materials in Abhängigkeit von dem Muster, mit einem Laser-Schneidgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einem optischen Sensor (30), der an dem Führungskopf (17) angebracht ist, um Marken an dem flächenförmigen Material zu erkennen, wobei das Ausgangssignal des optischen Sensors zu einem Steuercomputer (32) geschickt wird, der die Mikroprozessor-Steuerung (14) aufweist, wobei der Steuercomputer (32) einen Abtastmodus und einen Schneidmodus hat, wobei der Abtastmodus des Computers dazu dient, den Führungskopf und die in

zwei Richtungen arbeitende Zuführeinrichtung (5, 6) synchron mit dem abgeschalteten Laser (1) zu betätigen, so daß der optische Sensor die Gestalt oder das Muster an dem flächenförmigen Material abtastet, wobei die Ergebnisse der Abtastung in dem Computer verarbeitet werden, um in dem Computerspeicher eine gewünschte Schneidbahn zu konstruieren, die der Gestalt oder dem Muster an dem flächenförmigen Material entspricht, und wobei der Schneidmodus des Computers dazu dient, den Führungskopf und die in zwei Richtungen arbeitende Zuführeinrichtung synchron zu steuern, wenn der Laser aktiviert ist, um das gewünschte Muster in dem flächenförmigen Material längs der gewünschten Schneidbahn zu schneiden.

8. Laser-Schneidgerät nach Anspruch 7, bei dem der Abtastmodus des Computers auch eine Möglichkeit zur Anzeige der gewünschten Schneidbahn und zu deren Modifikation durch die Bedienungsperson vor dem Eintritt in den Schneidmodus aufweist.
9. Laser-Schneidgerät nach Anspruch 8, bei dem der Abtastmodus des Computers auch Formerkennungs- und/oder Formverbesserungs-Algorithmen benutzt, um in dem Computerspeicher die gewünschte Schneidbahn zu konstruieren.
10. Verfahren zum Schneiden eines Textilstoffs unter Verwendung eines Laser-Schneidgeräts nach einem vorhergehenden Anspruch mit den Schritten:
 - Aufbringen des Textilstoffs auf eine Abstützfläche, die mit einem ziehfesten, abschälbaren Kleber beschichtet ist, und Abstützen des aufgetragenen Stoffs auf der Materialabstützeinrichtung (4) des Laser-Schneidgeräts;
 - Fokussieren des Laserstrahls zum Schneiden durch den Textilstoff aber nicht durch die Abstützfläche, und bei dem so fokussierten Laserstrahl Bewirken einer gleichzeitigen, durch den Mikroprozessor gesteuerten Bewegung des Führungskopfs (17) in zwei Richtungen und der in zwei Richtungen bewegbaren Zuführeinrichtung (5, 6), um den Brennpunkt des Laserstrahls zu veranlassen, dem gewünschten Muster an dem Textilstoff zu folgen und durch den Textilstoff aber nicht durch die Abstützfläche zu schneiden; und Abschälen von Stücken des geschnittenen Textilstoffs von der Abstützfläche.



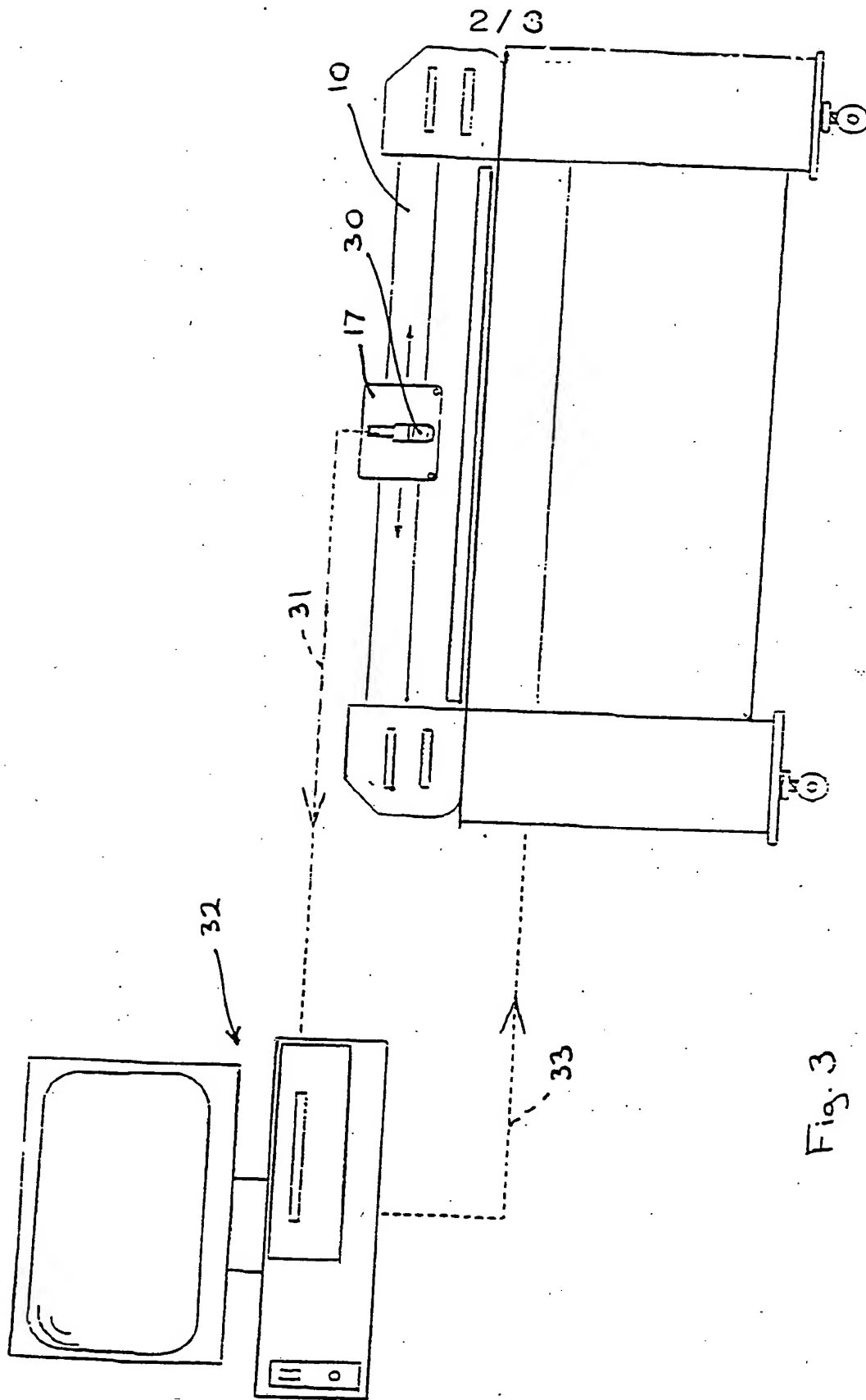


Fig. 3

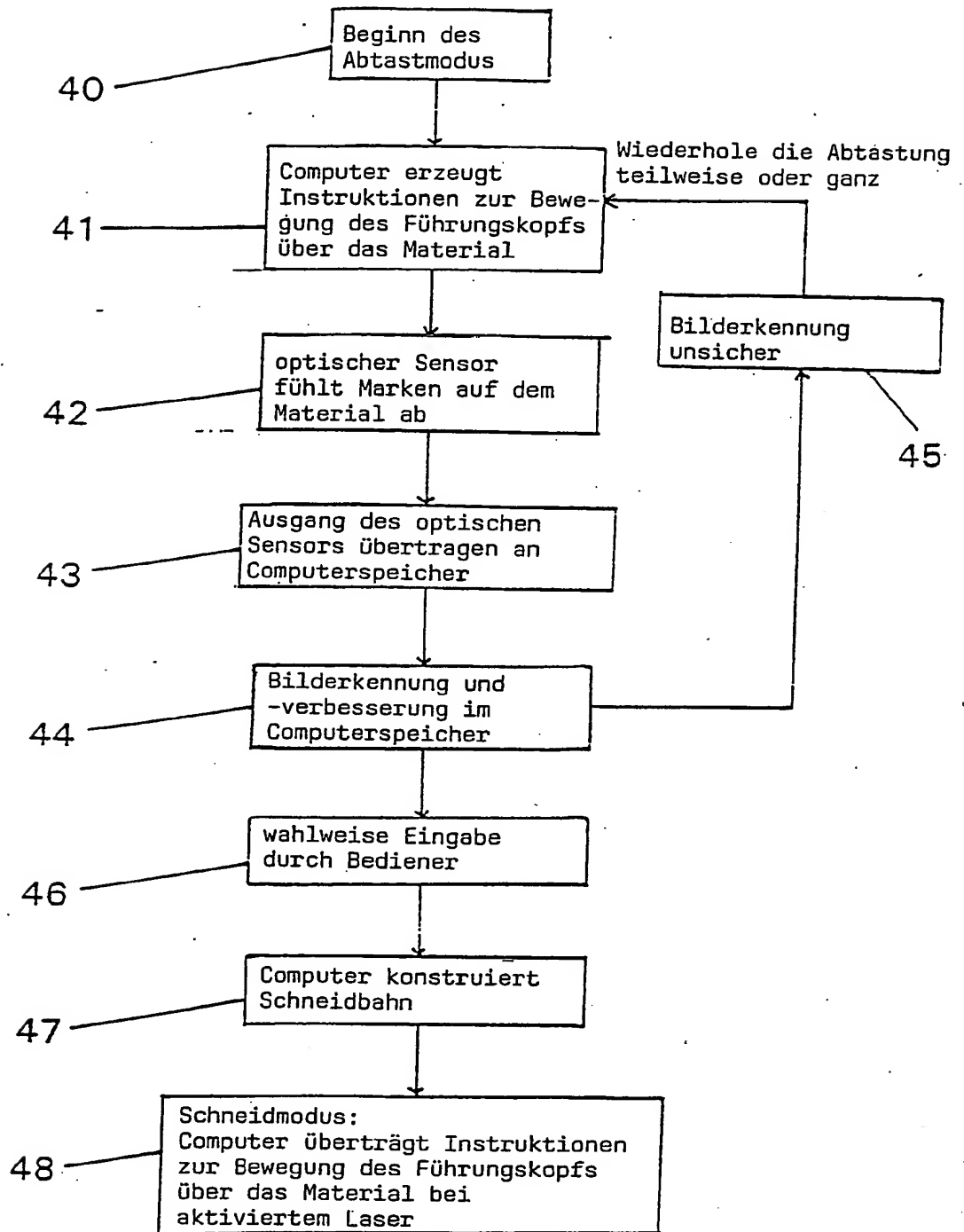


Fig.4